

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 2000-042764

(43) Date of publication of application : 15.02.2000

(51)Int.Cl. B23K 26/00
B23K 26/08

(21) Application number : 10-214069

(71)Applicant : NTN CORP

(22) Date of filing : 29.07.1998

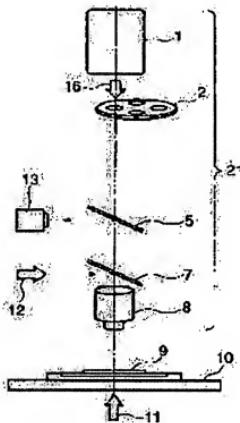
(72)Inventor : YAMANAKA AKIHIRO
OISHI TAKAYUKI

(54) PATTERN CORRECTING DEVICE AND ITS METHOD

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a device and method of correcting a pattern defect on a substrate having a wide-ranging thickness and shape.

SOLUTION: The pattern correcting device is equipped with a substrate table 10, a laser beam irradiating device 1, an optical system 21 that adjusts the laser beam to a micro beam diameter, and a table control means for controlling the movement of the table 10 so that the beam scans the entirety of the area to be corrected.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 03.06.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3784543

[Date of registration] 24.03.2006

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(51) Int.Cl.⁷
B 23 K 26/00
26/08

識別記号

F I
B 23 K 26/00
26/08

マークド (参考)
D 4 E 0 6 8
D

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全5頁)

(21)出願番号 特願平10-214069
(22)出願日 平成10年7月29日 (1998.7.29)

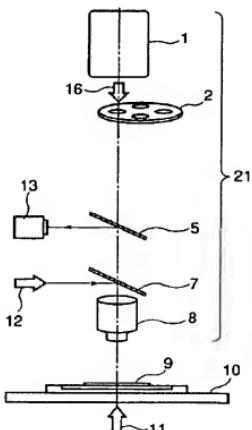
(71)出願人 000102692
エヌティエヌ株式会社
大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号
(72)発明者 山中 昭治
静岡県磐田市東貝塚1578番地 エヌティエ
ヌ株式会社内
(73)発明者 大石 貴行
静岡県磐田市東貝塚1578番地 エヌティエ
ヌ株式会社内
(74)代理人 100064746
弁理士 深見 久郎 (外3名)
F ターム (参考) 4E068 A800 CA01 CA03 CA04 CA08
CA07 CA17 CB02 CC02 CD04
DA11

(54)【発明の名称】 パターン修正装置および修正方法

(57)【要約】

【課題】 広範囲の厚さと形状を有する基板上のパターン欠陥部を修正する装置および修正方法を提供する。

【解決手段】 基板テーブル10と、レーザ光出射装置1と、レーザ光を微小ビーム径とする光学系21と、そのビームが修正領域の全域を走査するように上記テーブル10の動きを制御するテーブル制御手段を備えるパターン修正装置とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板上に形成されたパターンをレーザ光によって修正するパターン修正装置であって、基板を支持する平面内で移動可能なテーブルと、レーザ光を出射するレーザ光出射装置と、前記レーザ光をパターン修正領域よりも小さな径のビームを、基板上に集光する光学系と、前記ビームが前記パターン修正領域の全域を走査するように、前記テーブルの動きを制御するテーブル制御手段とを備えるパターン修正装置。

【請求項 2】 前記レーザ光は、連続波のレーザ光であり、前記パターン修正領域の全域を走査する前記テーブルの動きは、連続的なものである請求項 1 に記載のパターン修正装置。

【請求項 3】 前記レーザ光は、500 Hz 以上の周波数のパルス状レーザ光が連続したものであり、前記パターン修正領域の全域を走査する前記テーブルの動きは、連続的なものである請求項 1 に記載のパターン修正装置。

【請求項 4】 前記パターンの修正領域よりも小さいビーム径のレーザ光は、前記パターン上で 30 μm 以下である請求項 1～3 のいずれかに記載のパターン修正装置。

【請求項 5】 前記レーザ光出射装置は、YAG または YLF レーザ光出射装置であり、前記レーザ光は、前記 YAG または YLF レーザ光出射装置から出射される第 2 高調波レーザ光であり、その波長が 500～600 nm である請求項 1～4 のいずれかに記載のパターン修正装置。

【請求項 6】 前記パターン修正装置は、パターン観察用の CCD カメラと、前記 CCD カメラから得られた画像を処理する画像処理機構と、前記画像に基づいて修正すべき走査領域を決定する手段とを備えた請求項 1～5 のいずれかに記載のパターン修正装置。

【請求項 7】 前記 CCD カメラを含むパターン観察用の光学系の光学軸は、前記レーザ光を集光する光学系の光学軸と同軸である請求項 6 に記載のパターン修正装置。

【請求項 8】 基板上に形成されたパターンをレーザ光によって修正するパターン修正方法であって、パターンの修正領域よりも小さいビーム径とした前記レーザ光を、前記パターンの修正領域に照射し、前記ビームが前記パターン修正領域の全域を走査するように、基板を搭載したテーブルを制御して移動するパターン修正方法。

【請求項 9】 前記基板上に形成されたパターンの膜厚が 1 μm 以上である請求項 8 に記載のパターン修正方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、基板上に形成されたパターンの修正装置または修正方法に関し、なかでも液晶ディスプレイ (Liquid Crystal Display : LCD) やプラズマディスプレイ (Plasma Display Panel : PDP) 等のフラットディスプレイの基板およびプリント基板に形成されたパターンの修正装置および修正方法に関する。

【0002】

【従来の技術】LCD 基板上に形成されるパターンの高精細化が推進されるにつれ、パターン中の信号用ドライン構造やゲート線に短絡部やパターンの太り等の欠陥が発生する頻度が増大している。これら欠陥が発生した場合には、図 4 に示すような装置が用いられ、その欠陥部が削除されていた。

【0003】すなわち、電気光学 Q スイッチ (EOQ Switch) を備えた YAG (Yttrium aluminum Garnet) レーザ光出射装置 1 から出射されたジャイアントパルスのレーザ光は、まず、レーザ光学系 2 に配置された出力コントロール機構 2 によりそのパワーがコントロールされ、スリット機構 4 により欠陥部形状に合わせたビーム断面形状とされる。その後、結像レンズ 6 および対物レンズ 8 を通り、パターンの欠陥部を含む基板であるワーク 9 上にパレスとして照射される。

【0004】一方、ワーク 9 は、XY ステージ 10 上に搭載され、所望の位置に移動させることができる。このとき、透過照明光 1 または落射照明光 12 を用いて、CCD カメラ 13 によってパターン欠陥部やレーザ光照射領域を観察することができる。また、上記スリット光 14 によっても、パターン欠陥部付近のレーザ光の断面形状、すなわち、レーザ光照射形状を確認することができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】EOQ スイッチ付 YAG レーザから出射されるジャイアントパルスのレーザ光のワンショットまたは数ショットによる大面積 (たとえば径 100 μm) の修正は、パターンが 1 μm 以下の薄膜の場合には有効である。しかしながら、パターンの膜厚が数 μm を超えるような場合には、上記のジャイアントパルスレーザ光の照射によって電極材料の変質等が発生し、電極材料を完全に修正することが困難となる場合がある。この場合、パターンの欠陥部は完全に修正されず、動作不良の原因等となっていた。

【0006】本発明は、広範囲の厚さと形状を有するパターン欠陥部を簡便に修正することができるパターン修正装置および修正方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明のパターン修正装置の最も基本的な構成は次のとおりである。すなわち、

基板上に形成されたパターンをレーザ光によって修正するパターン修正装置であって、基板を支持する平面内で移動可能なテーブルと、レーザ光を射出するレーザ光出射装置と、レーザ光をパターン修正領域よりも小さな径のビームにして、基板上に集光する光学系と、そのビームがパターン修正領域の全域を走査するように、テーブルの動きを制御するテーブル制御手段とを備えるパターン修正装置の構成とする。

【0008】上記のような構成することにより、レーザ光がパターン修正領域の一部に集光され、エネルギー密度の高いレーザビームが修正領域の全域を順次走査してゆくので、膜厚の厚い個所でも修正が完全になされ、美観なカット面が得られる。

【0009】上記のレーザ光は、連続波のレーザ光であり、上記のパターン修正領域の全域を走査するテーブルの動きは、連続的なものとする場合が多い。

【0010】上記のようなレーザ光を用いることにより、修正時にレーザ光の熱がこもり、より熟加工的となり、基板の動きを連続的とした効果と合わせて、滑らかで切れ味の良いカット面が得られる。

【0011】また、上記のレーザ光は、500Hz以上の周波数のパルス状レーザ光が連続したものであり、上記のパターン修正領域の全域を走査するテーブルの動きは、連続的なものともよい。

【0012】上記のような高い周波数のパルス状レーザ光であれば、実質的に連続波のレーザ光と変わることはなく、熟加工的要素が高く、良好な切れ味を確保することができる。テーブルの動きを連続的とすることにより、滑らかなカット面が得られることは上記したとおりである。

【0013】上記したレーザ光の修正領域よりも小さいビーム径は、パターン上で30μm以下とする局面が多い。

【0014】パターン上でビーム径を30μm以下に絞ることにより、レーザ光照射領域のレーザ光のエネルギー密度を高めることができ、厚い膜厚のパターンでも基板を移動させながら確実に修正することができる。

【0015】さらに、切れ味の良い修正結果を得る場合には、レーザ光出射装置は、YAGまたはYLF(LiYF₄)レーザ光出射装置とし、上記のレーザ光は、そのYAGまたはYLFレーザ光出射装置から射出される第2高調波レーザ光であり、その波長が500～600nmのものを用いることとする。

【0016】上記のレーザ光を用いることにより、基板を移動させながら良好な切れ味が得られる。なお、上記のレーザ光は、連続波のレーザ光として用いてよいし、500Hz以上の周波数のパルス状レーザ光として用いてよい。

【0017】また、上記のパターン修正装置は、パターン観察用のCCDカメラと、そのCCDカメラから得ら

れた画像を処理する画像処理機構と、その画像に基づいて修正すべき走査領域を決定する手段とを備える場合が多い。上記の機構を備えることにより、簡便に斜め走査や大面积の走査領域を設定することができる。斜め加工等を要する複雑な形状の欠陥部でも、作業能率を低下させずに、修正することができる。

【0018】上記のCCDカメラを含むパターン観察用の光学系の光学軸は、レーザ光を集光する光学系の光学軸と同軸とする場合が多い。

【0019】同軸とすることにより、パターンの修正個所を認識した後、修正用のレーザ光の光学系を移動させる必要がなくなる。この結果、修正個所とレーザ光の光学系との位置合わせをする必要がなくなり、修正位置の精度向上と能率向上が得られる。

【0020】上記の装置は、本発明の基本となる次に説明する修正方法を実施するために用いられる。それは、基板上に形成されたパターンをレーザ光によって修正するパターン修正方法であって、パターンの修正領域よりも小さいビーム径としたレーザ光を、そのパターンの修正領域に照射し、そのビームがパターン修正領域の全域を走査するように、基板を搭載したテーブルを制御して移動する方法である。

【0021】上記の方法により、厚い膜厚で、かつ大面积の修正領域でも確実に実質にカットすることができる。

【0022】また、上記のパターン修正方法は、膜厚が1μm以上のパターンに適用するのがよい。

【0023】従来の1パルスまたは数パルスのレーザショットによる方法では、完全に修正することができなかつた修正すべき領域を、上記の修正方法で確実に修正することができるようになり、上記修正方法の有効性を示すことができる。

【0024】

【発明の実施の形態】図1は、本発明のパターン修正装置を示す構成図である。YAGまたはYLF等の連続レーザ出射装置1(500Hz以上のパルスレーザを含む)から射出されたレーザ光1は、出力コントローラ機構2で出力を制御され、ビームスプリッタ5、7を通り、対物レンズ8により微小なビーム径、たとえば、10μmのビーム径に集光されワーク9上に照射される。

【0025】一方、パソコン(図示せず)側から設定された走査領域に基づき、XYテーブル10は同期操作されるため、走査領域の厚さや形状等によらず広範囲の欠陥に対して修正が可能となる。

【0026】また、CCDカメラ13を備えるため、修正中の状態を正確にモニタすることができる。

【0027】修正すべき走査領域の設定に際しては、図2に示すように、斜め加工にも対応できるよう、3点p、q、rをCCDカメラから得られたパソコン画面上

の画像に入力する。この入力によって、たとえば、 p q 方向と p r 方向が形成する平行四辺形が走査領域として登録されることになる。さらに最初に設定した2点が p 、 q である場合、方向 p q に沿って主走査が行なわれ、方向 p r が副走査方向として走査するように決めることができる。したがって、簡便な設定が可能であり、作業能率を向上させることができる。

【0028】たとえば、図2の電極線51、52を短絡する短絡部53に対して、図2(b)に示すように、レーザビーム径が走査され、順次修正されてゆき、電極線51と52とは分離される。このような修正は、修正すべきパターン個所の膜厚が厚くでもまた広くても、走査領域を簡便に設定して能率良く行なうことができる。

【0029】修正条件のパラメータとしては、レーザ光のパワー、走査されるビーム間の重なり範囲(走査密度)、XYテーブルのスピード等があり、これらは設定はパソコン側から任意に設定することができる。したがって、きわめて簡便に、かつ確実にパターン修正が可能である。

【0030】図3は、上記の本発明の装置の全体構成例を示す図面である。上記のように、ホストコンピュータ33としてパソコンを用いることができ、上記の走査領域や—正条件の設定も容易に行なうことができる。図3において、ワーク9をチャック台15に固定し、そのチャック台15はXYテーブル10上に搭載され、制御用コンピュータ32および制御装置31によってXY面内を制御されて移動する。

【0031】本発明でいう「テーブル制御手段」は、上記の制御装置31、制御用コンピュータ32およびホストコンピュータ33に組み入れられている。

【0032】レーザ光の光学系21は、Z軸テーブル22を制御することにより焦点を合わせることが可能である。

【0033】上記において、本発明の実施の形態について説明を行ったが、上記に開示された実施の形態は、あくまで例示であって、本発明の範囲はこれら実施の形態に限定されるものではない。本発明の範囲は、特許請求の範囲に記載によって示され、さらに特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更を含むことが意図される。

【0034】

【発明の効果】ビーム径を絞ったレーザ光を修正領域に照射し、基板を移動させながら修正領域全体を修正するので、修正領域が厚く、大面積であっても、美麗に修正することが可能となった。また、CCDカメラから得られたパソコン画面上の画像に対して修正領域を簡便に設定できるため、作業能率が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のパターン修正装置を例示する構成図である。

【図2】本発明のパターン修正領域を設定する方法を示す図である。

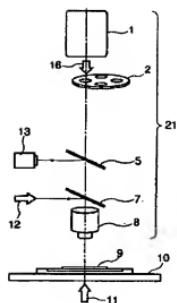
【図3】本発明の装置の全体構成例を示す図である。

【図4】従来のパターン修正装置を示す図である。

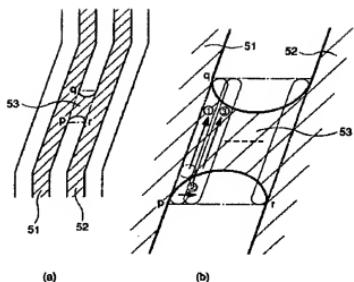
【符号の説明】

- 1 レーザ光出射装置
- 2 出力コントロール機構
- 3 ビームスプリッタ
- 4 スリット機構
- 5 ビームスプリッタ
- 6 結像レンズ
- 7 ビームスプリッタ
- 8 対物レンズ
- 9 ワーク
- 10 XYテーブル
- 11 透過照明光
- 12 落射照明光
- 13 CCDカメラ
- 14 スリット光
- 15 チャック台
- 16 レーザ光
- 21 レーザ光学系
- 22 Z軸テーブル
- 31 制御装置
- 32 制御用コンピュータ
- 33 ホストコンピュータ
- 51、52 電極線
- 53 短絡部
- p, q, r 修正すべき走査領域を指定する3点

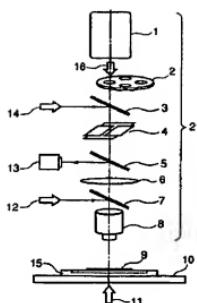
【図 1】



【図 2】



【図 4】



【図 3】

